3DSE
Management Consultants

PROSTEP
integrate the future

WHITEPAPER

DER DIGITALE ZWILLING ALS **SPRUNGBRETT** FÜR DIE DIGITALISIERUNG

Den digitalen Zwilling verstehen, umsetzen und dessen Komplexität beherrschen

Eine Kooperation der PROSTEP AG und 3DSE



VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

Inhalt

Der digitale Zwilling als Sprungbrett für die Digitalisierung 2

Geschäftsprozesse und-modelle neu denken 3

Kerndaten im Zentrum der digitalen Transformation 4

Die Dateiverwaltung in heutigen PLM-Infrastrukturen 5

Die PLM-Fähigkeiten im Kontext der Digitalisierung 6

Der digitale Zwilling repräsentiert eine reale Entität 7

Es gibt nicht den einen digitalen Zwilling 8

Der digitale Zwilling begleitet den Produktlebenszyklus 9

Unterschiedliche Anwendungsfälle des digitalen Zwillings 10

Informationsflüsse zwischen den digitalen Zwillingen 11

Referenzmodell für Shared digital Enterprise Services 12

Die Shared Services als Rahmen für den digitalen Zwilling 13

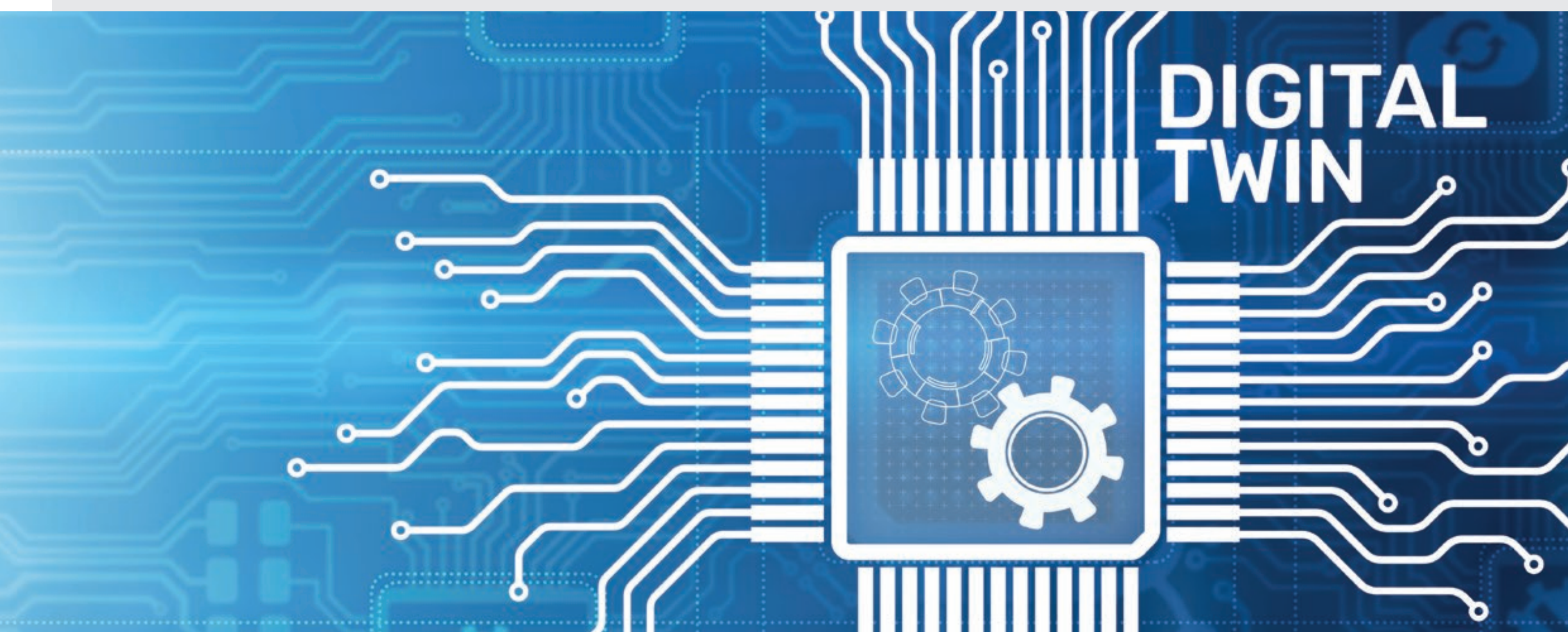
Der digitale Zwilling wird zum beherrschenden Thema 14

3DSE und PROSTEP: Partner für den digitalen Zwilling 15

Der digitale Zwilling als Sprungbrett für die Digitalisierung

Unternehmen in allen Branchen müssen sich digital transformieren, um in einer Welt, die immer digitaler wird, wettbewerbsfähig zu bleiben. Grundlage dieser digitalen Transformation ist, neben dem entsprechenden Mindset, die konsequente Nutzung digitaler Technologien zur Steigerung der operationalen Effizienz sowie die Ausschöpfung des in den Daten steckenden Potentials für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Ein wichtiger Hebel zur Steigerung der Wertschöpfung ist der digitale Zwilling. Er verbindet die digitale Welt der Produktentwicklung und Produktionsplanung mit der realen Welt von Produktion und Betrieb. Digitale Zwillinge stehen deshalb im Mittelpunkt vieler Digitalisierungsinitiativen quer durch alle Industriebereiche.

Dieses Whitepaper erläutert die organisatorischen und technischen Grundlagen eines zukunftsfähigen Digitaler-Zwilling-Konzepts. Es fasst die wesentlichen Erkenntnisse einer umfassenden Konzeptstudie über den digitalen Zwilling zusammen, die die Beratungshäuser 3DSE und PROSTEP mit Airbus Defence & Space erarbeitet haben. Ausgangspunkt war dabei die Idee, den digitalen Zwilling in der bestehenden PLM-Landschaft zu verorten. Die Studie zeigte jedoch, dass eine andere Art von IT-Umgebung mit zusätzlichen PLM-Fähigkeiten erforderlich ist, um die unterschiedlichen Ausprägungen des digitalen Zwillings bereitstellen und managen zu können. Die Anforderungen an den digitalen Zwilling sind in der Luft- und Raumfahrt sowie in der Verteidigung möglicherweise komplexer als in anderen Industrien, lassen sich aber in den Grundzügen auch auf Unternehmen in anderen Branchen übertragen.



Geschäftsprozesse und -modelle neu denken

Die digitale Transformation ist bei Weitem kein reines IT-Thema, sondern erschüttert die Unternehmen in ihren Grundfesten. Der Einsatz digitaler Werkzeuge verändert die Arbeitsweisen der Anwender nachhaltig und weckt zugleich Ansprüche daran, wie künftig damit gearbeitet werden soll. Die Digitalisierung stellt die Geschäftsprozesse und-praktiken in Entwicklung, Produktion und Service in Frage. Die Unternehmen benötigen innovative und schlanke Prozesse sowie selbstlernende Systeme, um agil auf die Herausforderungen hoher Volatilität reagieren zu können. Sie müssen sowohl unternehmensintern als auch in der Supply Chain (Extended Enterprise) enger zusammenarbeiten. Das erfordert eine teilweise Neudefinition der Beziehungen und Schnittstellen zwischen OEMs und Zulieferern.

Gleichzeitig müssen die Unternehmen ihre bestehenden Geschäftsmodelle überdenken, um ihre Produkte um zusätzliche Mehrwertdienste zu ergänzen oder sogar ganzheitlich als Service anzubieten. Vorbild sind die digitalen Champions, die nicht mehr (ihre) Produkte in den Mittelpunkt ihres Geschäftsmodells stellen, sondern die Daten, die sie sammeln. Bei smart vernetzten Produkten muss die klassische Grenze zwischen Entwicklung/Produktion und Betrieb beseitigt werden. Insbesondere die Hoheit über die Daten, die in Entwicklung/Produktion und Betrieb anfallen, muss gezielt gesteuert und organisiert werden.

The digital economy is defined as the digital connection of people, devices, processes and systems across all areas of the global economy. Companies worldwide are forced to challenge their

RE-THINKING BUSINESS MODELS



Drive competitive advantage by expanding beyond traditional industry boundaries

- Outcome based model
- Expand to new industries
- Digital distribution channel
- Compete as an ecosystem
- Shared economy
- Digitalization of products & services

RE-THINKING BUSINESS PROCESSES



Innovate or eliminate fundamental business processes due to digitization

- Real time processes
- Predictive processes
- Collaboration processes
- Lean processes
- Content rich business processes
- Self learning processes

RE-THINKING WORK



Real-time information given to make the right decisions and drive immediate impact

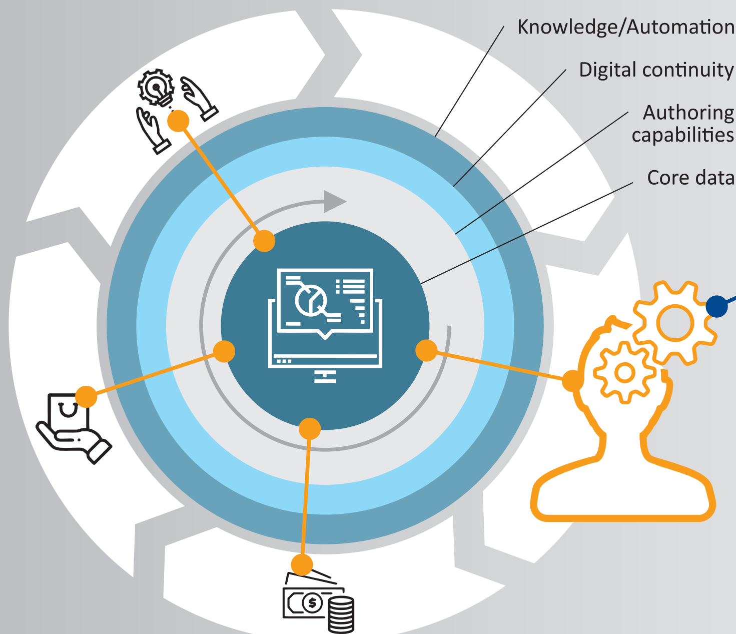
- Consumer grade user experience
- Self service
- Real tim collaboration
- People-machine collaboration
- Natural languague interaction
- Cognitive world and AI



Kerndaten im Zentrum der digitalen Transformation

Im Zentrum der digitalen Transformation stehen die Kerndaten beziehungsweise die Fähigkeit, mit diesen Daten effizient umzugehen und sie etwa für neue Services beziehungsweise den Übergang von einem produkt- zu einem serviceorientierten Geschäftsmodell zu nutzen. Kerndaten sind im betrachteten Kontext die Daten in ihrer „atomaren" Form, so wie sie mit den originären Autorensystemen erzeugt werden. Das ist eine deutliche Erweiterung gegenüber den Metadaten, auf deren Management sich derzeit noch viele bestehende PLM-Infrastrukturen beschränken. Kerndaten können zum Beispiel Anforderungen, Architekturmodelle, funktionale Beschreibungen, Elektrik/Elektronik- (E/E) und Hardware-Modelle etc. sein. Die Herausforderung beim Aufbau eines digitalen Zwillings besteht darin, diese Daten sauber strukturiert abzulegen und zu verlinken, um Zusammenhänge transparent zu machen. Die Beherrschung und Zugänglichkeit der Kerndaten ist nicht nur die Voraussetzung für Digitaler-Zwilling-Anwendungen, sondern auch für den Einsatz von intelligenten Assistenzsystemen oder für die Auswertung der Daten mit Hilfe von (Big) Data Analytics.

Within Digitalization core data is in scope – supported by powerful data handling structures and framework to enable digital business.



Business trends

- From "selling products" to "product as a service"
- Data based businesses/ data based services
- Data as a service

Re-thinking business models

- sharing economy
- product as a service
- predictive maintenance
- platform economy
- optimization / balancing
- smart services/ after sales
- customization/ individualization
- data as a service
- …

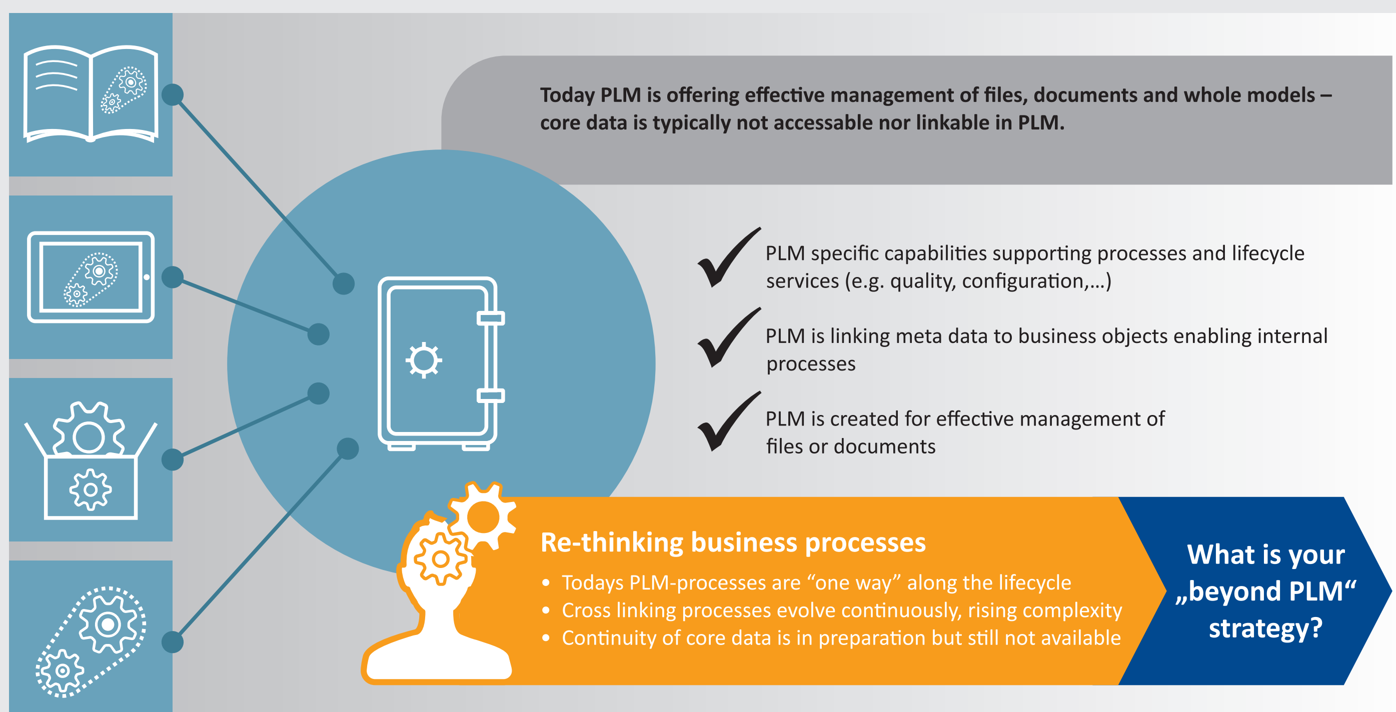
Business enabler:
link of core data to emerging business and use cases

Die Dateiverwaltung in heutigen PLM-Infrastrukturen

Die heutigen PLM-Infrastrukturen erheben zwar den Anspruch, die Daten der verschiedenen Engineering-Disziplinen zu managen, werden allerdings kaum den erweiterten Anforderungen an das Management der Kerndaten gerecht. Sie verwalten nur Dateien, Dokumente oder komplette Modelle und unterstützen damit Kernprozesse wie die Versionsverwaltung, das Konfigurationsmanagement und die unternehmensweite Bereitstellung. Die eigentlichen Kerndaten sind jedoch nicht beziehungsweise nur über das jeweilige Autorensystem zugänglich und können deshalb auch nicht systemübergreifend verlinkt und prozessdurchgängig genutzt werden. Dazu müssten die PLM-Infrastrukturen in der Lage sein, tiefer in die Dateien hineinzuschauen, das heißt, nicht nur den Container (Datei) zu managen, sondern auch dessen Inhalt zu verstehen.

Ein weiteres Problem ist, dass aktuelle IT-Infrastrukturen die PLM-Prozesse entlang des Produktlebenszyklus meist nur in eine Richtung unterstützen. Parallel zur etablierten Unterstützung der Produktentwicklung bis zur Betriebsphase, benötigt die Industrie heute eine stärkere Quer-Verlinkung der Prozesse und das Zurückspielen von Daten aus späteren Lebenszyklusphasen beziehungsweise Prozessschritten in frühere Phasen. Es stellt sich die drängende Frage, ob und wie die etablierte PLM-Landschaft für die Bereitstellung des digitalen Zwillings befähigt werden kann.

PLM is the data management backbone within todays industrial business processes, ensuring availability, consistency and distribution of information.



Die PLM-Fähigkeiten im Kontext der Digitalisierung

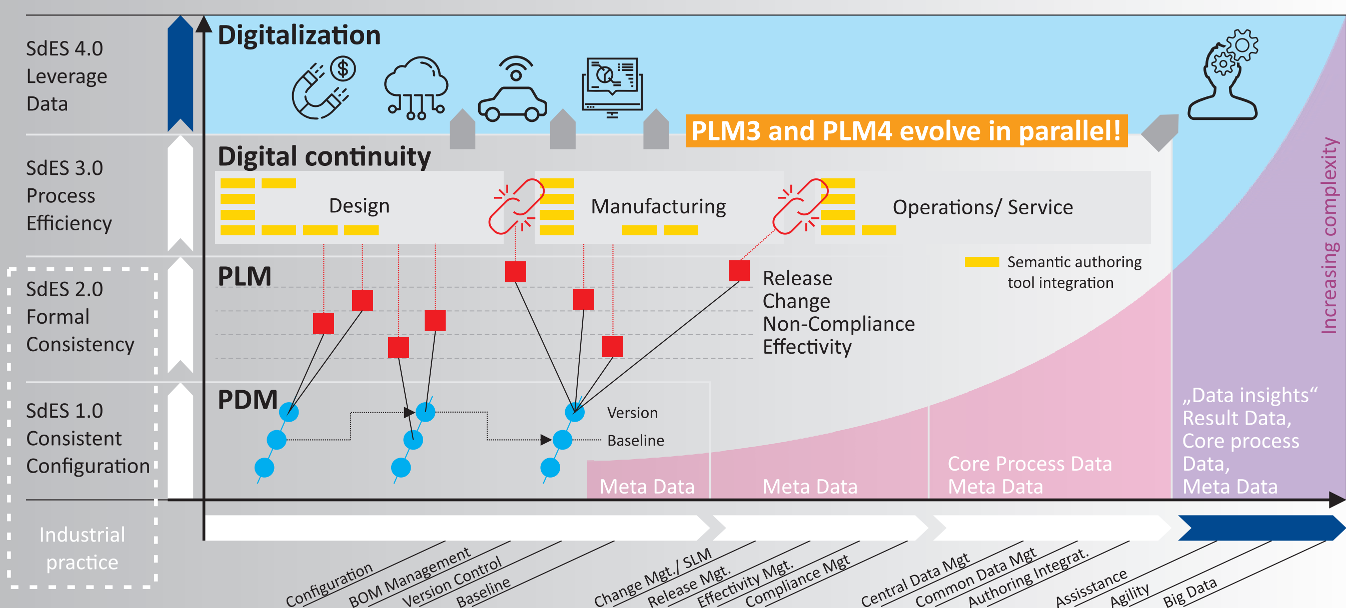
Die bestehenden PLM-Landschaften decken im Wesentlichen das klassische Produktdatenmanagement (PDM) mit den Funktionen für Versionsverwaltung und Konfigurationsmanagement sowie das Management von formalen PLM-Prozessen wie Freigabe, Change Management oder die Zertifizierung beziehungsweise die Sicherstellung der Compliance ab. Diese beiden unteren Ebenen müssen in zukunftsfähigen Konzepten um zwei weitere Schichten mit gemeinsam genutzten digitalen Diensten (PLM 3 und 4) ergänzt werden. Diese ermöglichen den Zugriff auf bestimmte Umfänge der Kerndaten und damit ein besseres Verständnis des Dateninhalts. Im Rahmen der Konzepterstellung wurde deutlich, dass jedes Unternehmen für sich entscheiden muss, in welcher Granularität die Kerndaten für den digitalen Zwilling benötigt werden.

Um den klassischen PLM-Begriff nicht zu überfrachten und um Irritationen zu vermeiden, wurde für diese erweiterten PLM-Fähigkeiten ein neuer Begriff eingeführt: Shared digital Enterprise Services (SdES).

Eine zentrale Rolle für die Prozesseffizienz spielt die digitale Durchgängigkeit. Die Anwender benötigen zum Beispiel die Fähigkeit, Kerndaten aus dem initialen Systems Engineering, wie die Anforderungen mit den einzelnen Domänen Mechanik, E/E und Software, über unterschiedliche Autorensysteme auszutauschen, diese Kerndaten durchgängig in Simulationsanwendungen zu nutzen oder die Autorensysteme bei einem neuen Projekt oder Programm mit einem konsistenten Datensatz zu befüllen. Dazu sind weitergehende PLM-Fähigkeiten erforderlich, an denen beispielsweise Airbus seit zehn Jahren intensiv arbeitet.

Parallel dazu ermöglicht die Digitalisierung neue Fähigkeiten, um aus den Kerndaten, durch systematische semantische Auswertungen, zusätzliches Wissen abzuleiten. Das ist beispielsweise wichtig, um digitale Simulationsmodelle mit Hilfe von Daten aus der realen Welt kalibrieren zu können. So kann es beispielsweise passieren, dass eine hochempfindliche Messelektronik aufgrund von Fertigungstoleranzen in der Produktmontage nicht so ideal ausgerichtet wurde, wie es das zugrundeliegende 3D-Modell des Produkts erfordert hätte. Eine Messung oder Kalibrierung des realen Produkts könnte somit ins digitalen 3D-Modell rückgespielt und nachgebildet werden, um wahlweise zulässige Toleranzgrenzen zu definieren oder digitale Impact-Analysen durchzuführen.

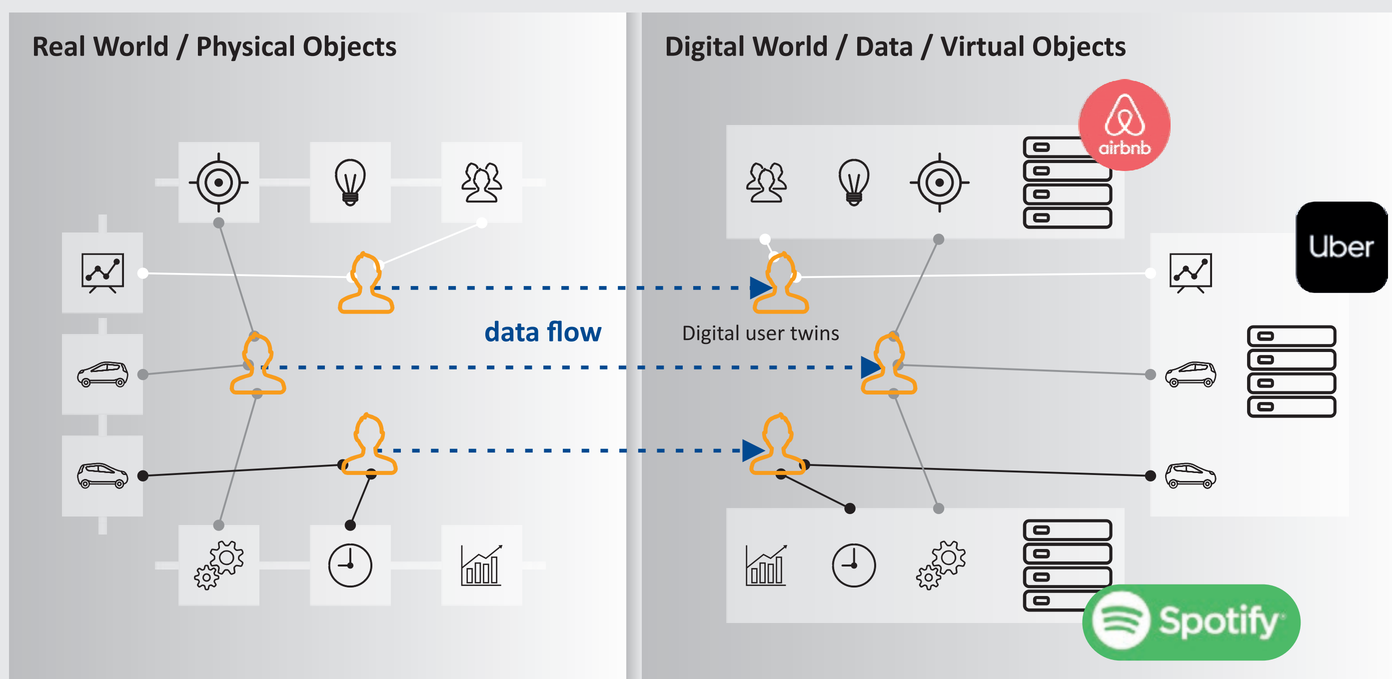
Evolution of PLM provided digital services and provides the underlying basis of the digital twin



Quelle: Airbus Defence & Space, Airbus Group

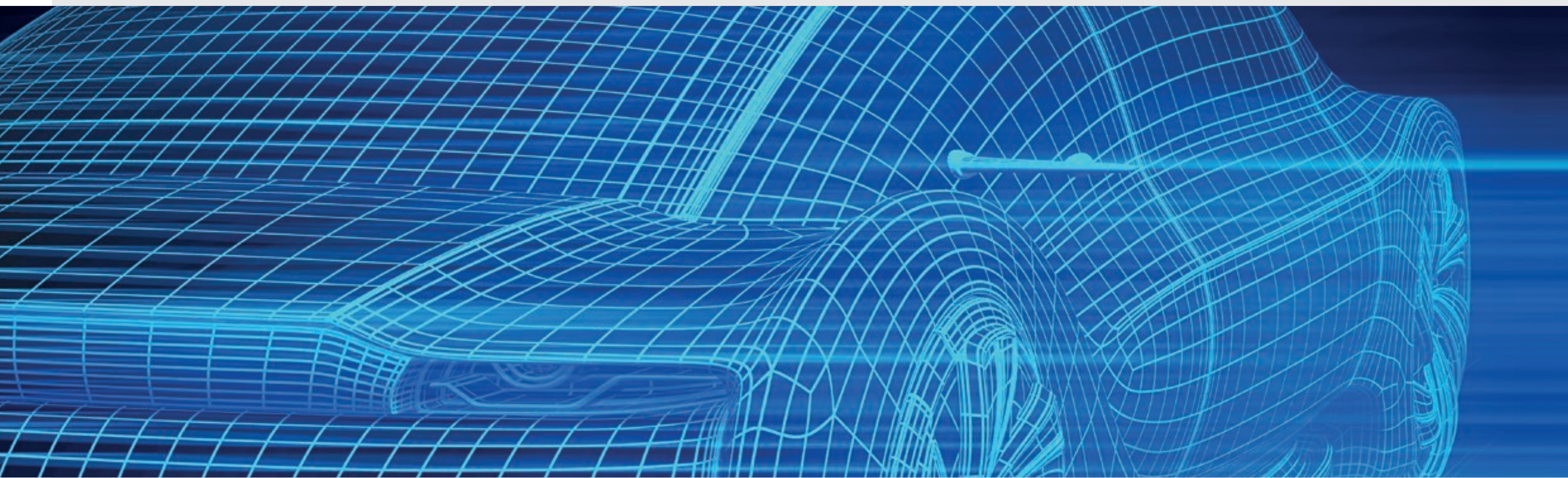
Die Shared digital Enterprise Services erlauben eine durchgängige Digitalisierung der Geschäftsprozesse und den Aufbau vernetzter Prozessketten und zugleich neuer, datengetriebener Geschäftsmodelle. Sie sind die Grundlage für die Umsetzung eines nachhaltigen und skalierbaren Digitaler-Zwilling-Konzepts, mit dem unterschiedliche Anwendungsfälle unterstützt werden können.

Der digitale Zwilling repräsentiert eine reale Entität



Der digitale Zwilling wird generell als digitales oder virtuelles Abbild einer realen Entität definiert, bei dem es sich um ein Produkt, einen Service, einen Prozess oder auch um eine Person oder Organisation handeln kann. In der Consumer-Welt von Amazon & Co. ist diese Realität meist schon vorhanden und wird lediglich digital erweitert oder abgebildet. Mit jeder Suchanfrage über Google, jedem gestreamten Musiktitel und jedem Online-Kauf vervollständigt sich im Hintergrund unser digitales Profil. Von den digitalen Champions haben wir gelernt, dass diese digitalen Avatars einen Mehrwert darstellen, weil sich daraus Wissen ableiten lässt, um Vorhersagen über unser Verhalten zu treffen. Digitale Zwillinge können nicht nur mit ihrem realen Gegenstück, sondern auch, wie die Entitäten der realen Welt, mit anderen digitalen Zwillingen interagieren.

Im Gegensatz dazu nimmt in der Welt der komplexen technischen Systeme der digitale Zwilling in seinen virtuellen Umrissen bereits Gestalt an, bevor das reale Objekt existiert. Der digitale Zwilling ist somit am Beginn der Produktentwicklung eher eine Vorhersage über ein zukünftiges System/Systemverhalten.

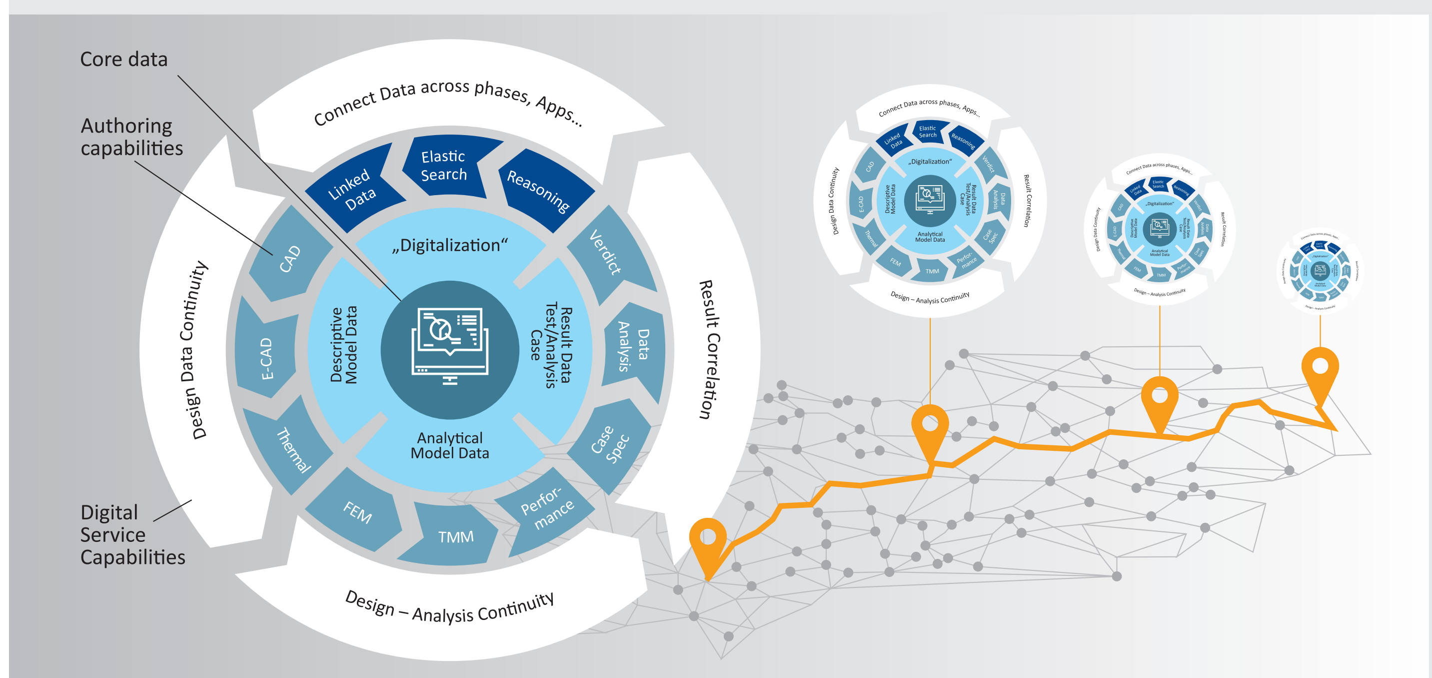


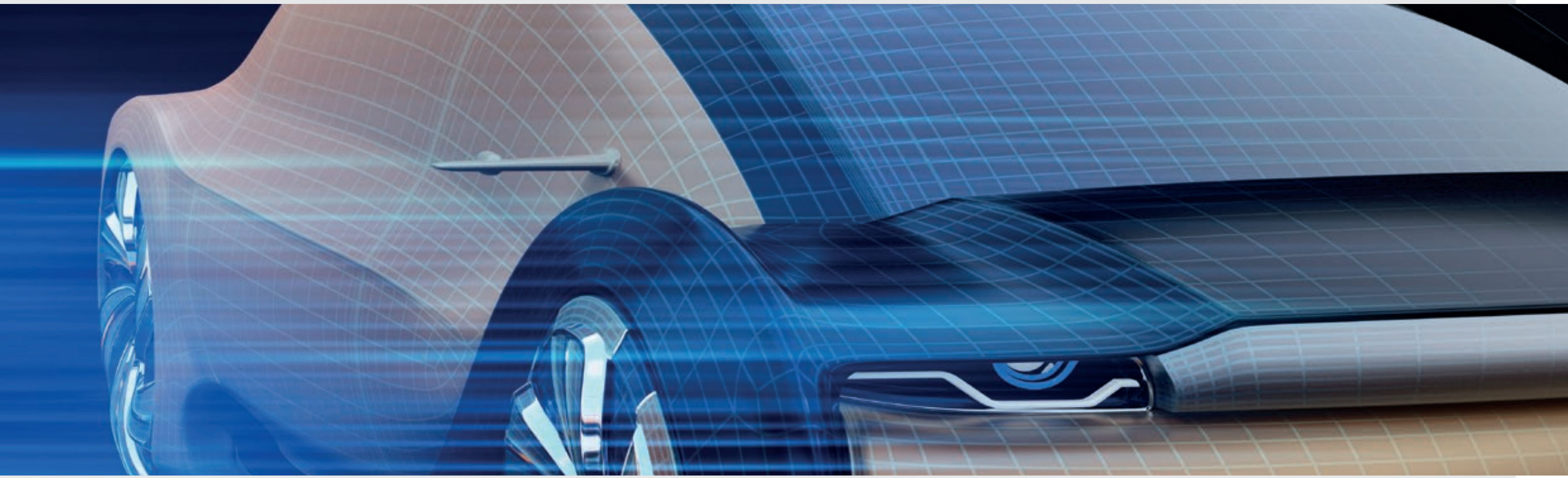
Es gibt nicht den einen digitalen Zwilling

Der digitale Zwilling eines technischen Systems besteht aus den Kerndaten, wie sie aus den Autorenwerkzeugen in Form von beschreibenden Modellen erzeugt werden. Diese werden beliebig erweitert etwa durch Zusatzdaten, mit denen analytische Modelle initialisiert werden, sowie den Zeitdatenreihen (Ergebnissen) aus bestimmten Tests. Diese drei Datentypen (beschreibende Daten, analytische Daten, Ergebnisdaten) gibt es seit vielen Jahren. Was im Zuge der Digitalisierung neu hinzukommt ist ihre Verknüpfung, entweder automatisch oder durch spezialisierte Data Scientists.

Es gibt in komplexen Systemen üblicherweise nicht nur den einen digitalen Zwilling. Vielmehr bestehen und entstehen über den gesamten Lebenszyklus eine ganze Menge von digitalen Abbildern, die aufeinander aufbauen, gemeinsame Schnittmengen an Daten haben und über die konzeptionellen Datenmodelle und andere Shared Services zusammengehalten werden.

Digital Twin is formed by data – created and utilized by dedicated capabilities

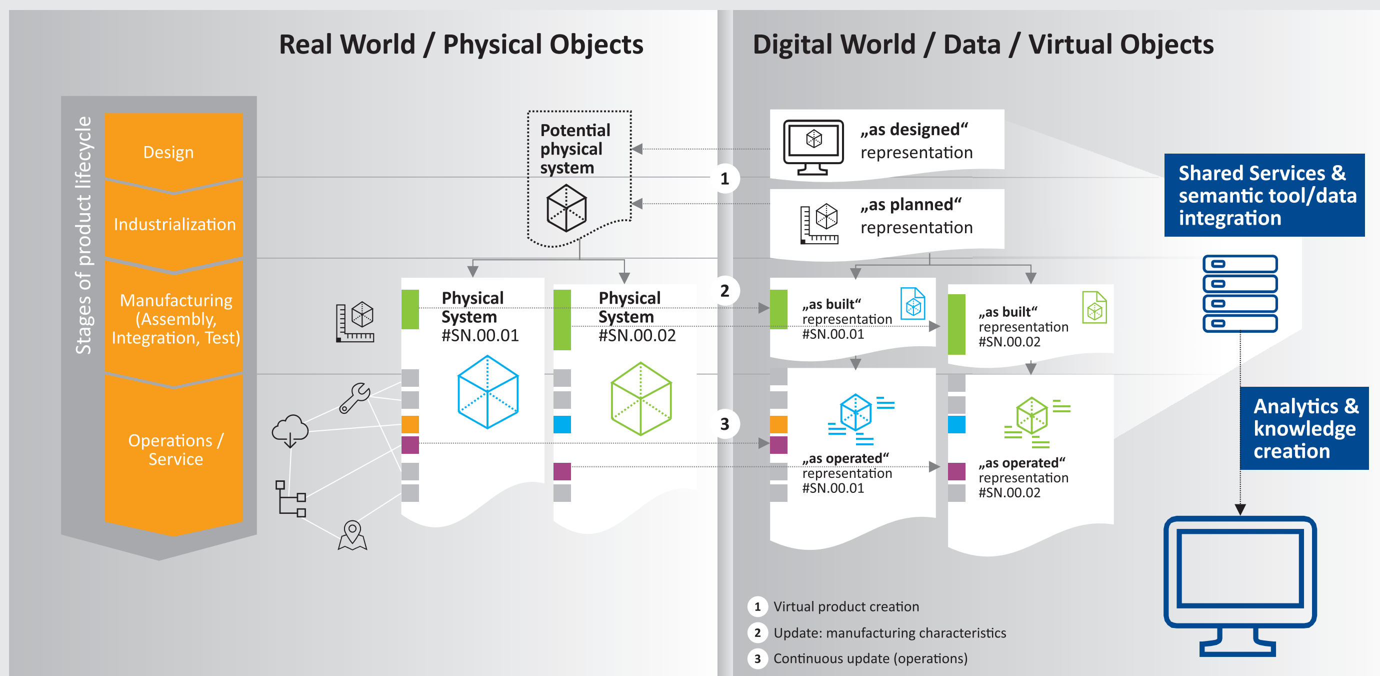




Der digitale Zwilling begleitet den Produktlebenszyklus

Der digitale Zwilling nimmt im Laufe des Produktentstehungsprozesses Gestalt an. Er exisitiert initial als „as designed"-Ausprägung eines künftig existierenden physischen Systems. Dieser Zwilling ist weitgehend identisch mit dem, was andere Autoren als digitalen Master bezeichnen, das heißt, eine vollständige Beschreibung des späteren Produkts mit allen Informationen, wie es aussehen und sich verhalten soll. Entsprechend dazu gibt es den „as planned"-Zwilling der Produktionsanlagen und -logistik, der benötig wird, um die Systeme zu fertigen und zu montieren. Aus beiden Zwillingen fließen Informationen in die „as built"-Zwillinge der tatsächlich gebauten Systeme ein. Neben der eigentlichen Konfiguration enthalten diese Zwillinge auch Informationen aus der Produktion wie beispielsweise die eingesetzten Produktionsmittel und -verfahren oder Abweichungen bei der Montage, die im Bereich der Toleranz liegen, aber vielleicht das spätere Verhalten beeinflussen können. Zugleich sind sie die Basis für die „as operated"-Zwillinge, die die Betriebsdaten und Informationen über Service-Maßnahmen, Bauteilwechsel oder Upgrades erfassen. Wichtig ist, dass die digitalen Zwillinge aufeinander aufbauen beziehungsweise auseinander hervorgehen und durchgängig miteinander verlinkt sind.

Digital Twin is formed by data – created and utilized by dedicated capabilities



Unterschiedliche Anwendungsfälle des digitalen Zwillings

Abgesehen von den verschiedenen, phasenspezifischen Phänotypen des digitalen Zwillings, gibt es unterschiedliche Ausprägungen in Abhängigkeit von den zu unterstützenden Anwendungsfällen. Wichtig ist zu betonen, dass es sich um Ausprägungen eines generischen digitalen Zwillings handelt und nicht um losgelöst voneinander existierende Digitaler-Zwilling-Anwendungen. Im Rahmen der Studie wurden bei Airbus und anderen Unternehmen unterschiedliche Anwendungsfälle untersucht, um ein besseres Verständnis zu entwickeln, wie die Daten fließen müssen und welche Fähigkeiten erforderlich sind, um die Datenflüsse zu ermöglichen. Die Bandbreite der untersuchten Use Cases reicht von Product as a Service-Anwendungen, bei denen der digitale Zwilling in Verbindung mit den Betriebsdaten die maximale Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit der Anlagen gewährleistet, über die Optimierung von Fertigungslinien und Over-The-Air-Updates von Fahrzeugfunktionen bis zur Erfassung der „as manufactured"-Daten oder der datengetriebenen Fabriksteuerung. Die Erkenntnisse aus der Analyse der einzelnen Use Cases wurden anhand der möglichen Integration und Unterstützung durch die Gesamtarchitektur validiert. Die Shared digital Enterprise Services sind so anzulegen, dass alle relevanten Cases unterstützt werden und eine weitere Skalierung möglich ist.

Serveral use cases have been investigated to understand the specific nature of the digital twin phenotypes

Cross industrial cases

1 Product as a service applications

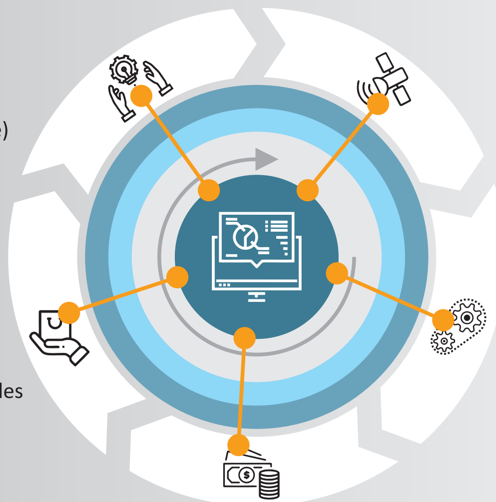
2 Over the air updates (focus automotive)

3 Manufacturing line optimization

4 Platform & variant management

5 Retrofit: smart devices machine upgrades

6 Greenfield E2E PLM approach



Specific internal cases

E2E digital engineering approach 7

Extended Enterprise – seamless supply chain management 8

„as manufactured" data set – capture real world properties 9

Data driven factory management 10

Overcome document based processes 11

„as operated" representation for service optimization 12

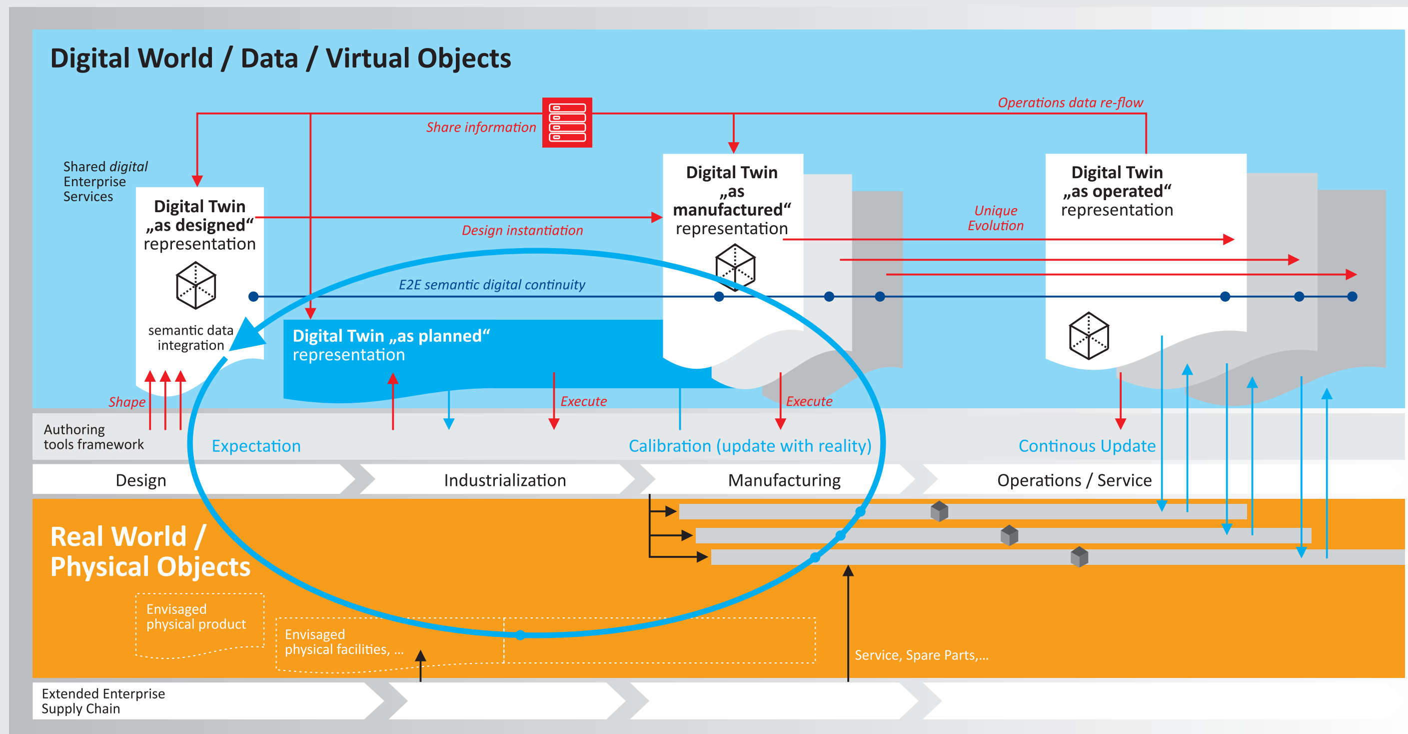
Informationsflüsse zwischen den digitalen Zwillingen

Das Beziehungsgeflecht zwischen den digitalen Zwillingen technischer Systeme mit einer Vielzahl von möglichen Anwendungsfällen ist hochkomplex. Zwischen den verschiedenen Zwillingen müssen Informationen entlang des Lifecycles fließen, um die idealisierten Eigenschaften des Design-Zustands mit Fertigungsinformationen abzugleichen und zum Beispiel im „as built“-Zwilling die exakte Position eines Sensors einzutragen, die von der Idealposition im „as designed“-Zwilling abweichen kann. Es geht also darum, die digitale Durchgängigkeit und ein stetiges Wechselspiel zwischen realer und digitaler Welt herzustellen. Welche konkreten Eigenschaften zurückgespielt werden, hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab, der mit dem digitalen Zwilling unterstützt werden soll. Das prinzipielle Konzept bleibt davon jedoch unberührt.

Wichtig ist auch das Rückspielen von Informationen aus dem laufenden Betrieb, etwa wenn ein Flugzeug nach einer harten Landung vermessen wird, um festzustellen, was sich verzogen hat um die Auswirkungen auf das Flugverhalten simulieren zu können. Dazu ist es erforderlich, seriennummernspezifisch die Eigenschaften nachverfolgen zu können. Im Sinne des Closed Loop-Engineerings muss außerdem gewährleistet sein, dass mögliche Probleme einer ausgelieferten Produktkonfiguration bis zu einer Design-Baseline zurückverfolgt werden können. Die Verbindung zwischen den verschiedenen digitalen Zwillingen ist die Voraussetzung für die Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit.

Ein Großteil der Wertschöpfung in Luft- und Raumfahrt, aber auch in anderen Branchen, entfällt heute auf die Supply Chain. Wie effizient der digitale Zwilling für welche Anwendungsfälle eingesetzt werden kann, hängt davon ab, ob und wie die Zulieferer ihre digitalen Daten bereitstellen. Die Zulieferer müssen deshalb in die Digitaler-Zwilling-Strategie einbezogen werden. Das kann dazu führen, dass der digitale Zwilling am Ende in einer föderierten Architektur in der Cloud lebt, in der zwar alles nachvollziehbar, aber nicht alles für alle Beteiligten sichtbar ist.

Digital Twin of technical Systems are far more complex with a huge quantity of individual use cases and complex relations along the lifecycle



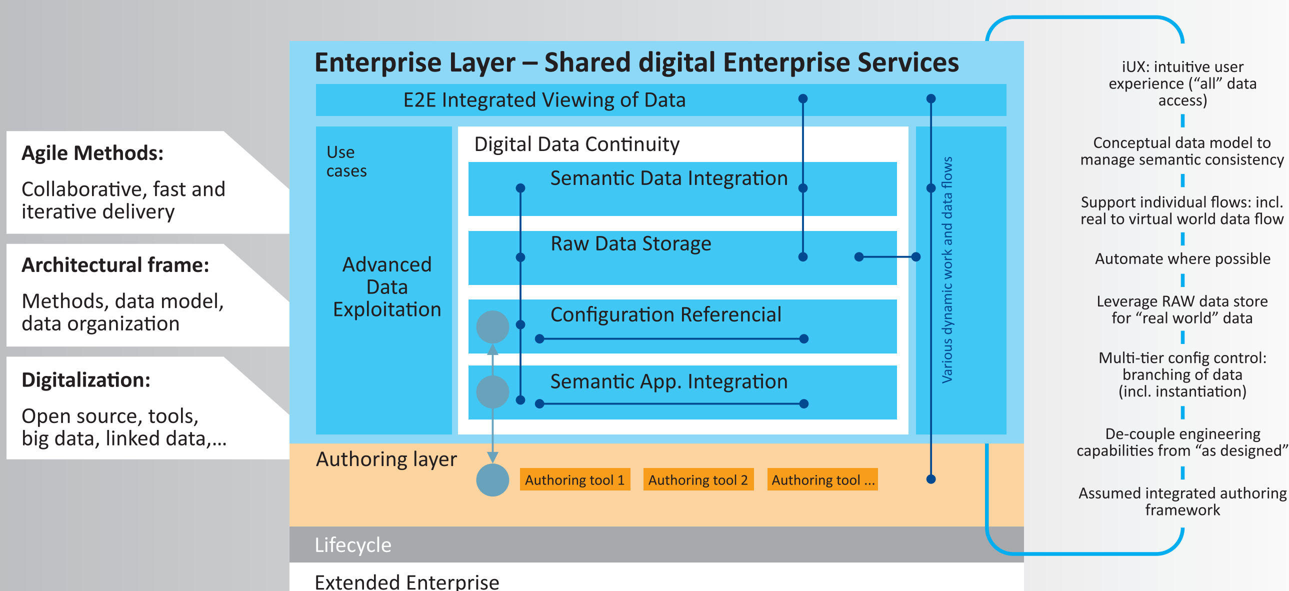
Referenzmodell für Shared digital Enterprise Services

Aufbauend auf den Erkenntnissen aus den verschiedenen Anwendungsfällen konnte gemeinsam mit den Experten von Airbus ein Referenzmodell für die Shared digital Enterprise Services entwickelt werden, das die Konvergenz der bestehenden und neu hinzu kommenden PLM-Fähigkeiten gewährleistet. Es macht die Kerndaten unabhängig von den Autorensystemen (gelbe Schicht) in einem integrierten Viewer zugänglich. Unterste Schicht dieser Shared Services ist die Semantic App Integration, die die digitale Durchgängigkeit der Kerndaten gewährleistet und die Zusammenhänge zwischen den Lebensphasen einer einzelnen Produktentwicklung, zugleich aber über auch über mehrere Produkte/Programme herstellt. Die Beziehungen zwischen den Kerndaten aus unterschiedlichen Autorensystemen werden in systemneutralen Datenmodellen abgebildet, die auch Funktionen enthalten, um die Modelle mit Inhalten zu befüllen. Es gibt eine zentrale Datenbank, in der die systemübergreifend genutzten Daten gepflegt werden.

Die Configuration Referencial genannte Schicht umfasst im Wesentlichen die bestehenden PDM/PLM-Funktionen, die auf der Ebene der Dateien und Dokumente die Konsistenz der Konfigurationen sicherstellen. Die Raw Data Storage-Schicht dient der Unterstützung der Digitalisierung und sammelt alle Daten aus Engineering, Test, Fertigung, Betrieb etc., zwischen denen mit Hilfe der Semantic Data Integration dann Zusammenhänge für bestimmte Anwendungsfälle hergestellt werden können. Darüber hinaus sieht das Referenzmodell Werkzeuge und Methoden für eine weitergehende, KI-basierte Auswertung der Daten vor. Die Workflows zur Nutzung der Shared Services sollten dem Umstand Rechnung tragen, dass die Produktentwicklung zunehmend agilen Methoden folgt.

Der digitale Zwilling lebt als Informationsstruktur in den verschiedenen Schichten des Shared digital Enterprise Services-Modells, während sich die eigentlichen Informationen über unterschiedliche Autoren und Verwaltungssysteme verteilen und bei Bedarf herangezogen werden. Würde man die Engineering-Daten nur in den Autorensystemen halten, ließen sich beispielsweise keine Bezüge zu den Fertigungsinformationen herstellen, die möglicherweise Auswirkungen auf das Systemverhalten haben. Je nachdem, was man mit dem digitalen Zwilling machen möchte, sind andere PLM-Fähigkeiten erforderlich. Heute sind diese Fähigkeiten eng mit bestimmten Systemen verknüpft, sodass es meist nicht ohne Weiteres möglich ist, mit dem digitalen Zwilling eines bereits produzierten/betriebenen Systems eine Analyse durchzuführen.

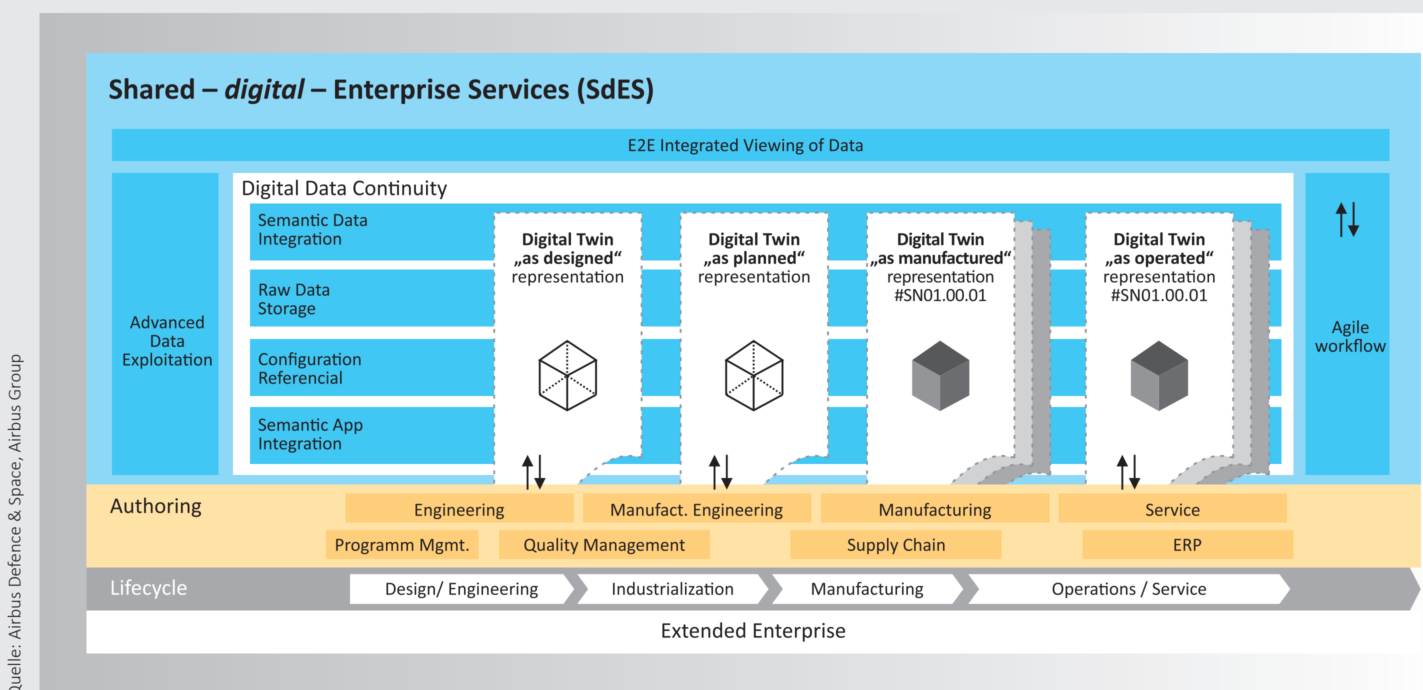
Shared digital Enterprise Services – framework and capabilities for the digital twin



Quelle: Airbus Defence & Space, Airbus Group

Von großer Bedeutung ist der konsistente Zugriff auf die Daten in dieser föderierten Systemarchitektur. Der Schlüssel dazu ist die End to End Viewing-Schicht, die über eine klare Organisationsstruktur und Google-ähnliche Suchfunktionen den Einstieg vereinfacht. Es handelt sich nicht ausschließlich um ein Cockpit, sondern zugleich um eine sehr leistungsfähige Suchmaschine, die für jede Person und Rolle, entsprechend ihrer Präferenzen, die Wahl eines anderen Einstiegspunkts ermöglicht.

Die Shared Services als Rahmen für den digitalen Zwilling



Quelle: Airbus Defence & Space, Airbus Group

Um den digitalen Zwilling für komplexe technische Systeme bereitstellen zu können, ist eine gewisse Organisationsstruktur für die unterschiedlichen Aktivitäten erforderlich. In einigen Fällen müssen neue oder alternative Datenflüsse etabliert werden, um die digitalen Repräsentationen aktuell zu halten. Der Rahmen für diese Organisationsstruktur sind die in diesem Whitepaper vorgestellten Shared digital Enterprise Services. Sie bilden eine komplexe Infrastruktur hinter den Autorenwerkzeugen. Ihre wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften sind im rechten Teil des obigen Diagramms dargestellt.

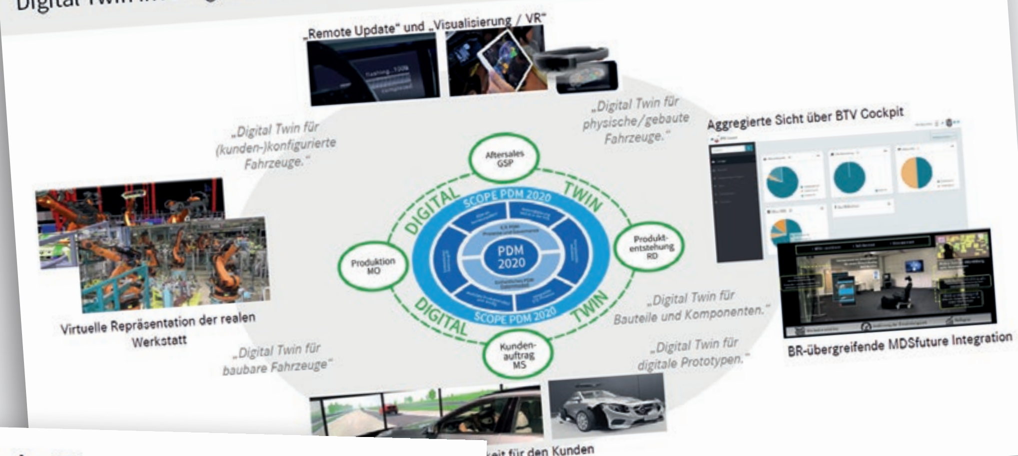
Ein zentrales Thema für die Akzeptanz digitaler Tools ist die User Experience, das heißt, insbesondere die Frage, wie die benötigten Informationen einfach und ansprechend aufbereitet werden können. Konzeptionelle Datenmodelle sind der Schlüssel zur Bewahrung der semantischen Konsistenz. Sie zu beherrschen ist eine Aufgabe, die man nicht den Vendoren der Autorensysteme überlassen kann. Die PLM-Systeme haben in diesem Framework ihren festen Platz als Konfigurationsreferenz, zumindest für die Anwender der Autorensysteme.

Der digitale Zwilling wird zum beherrschenden Thema

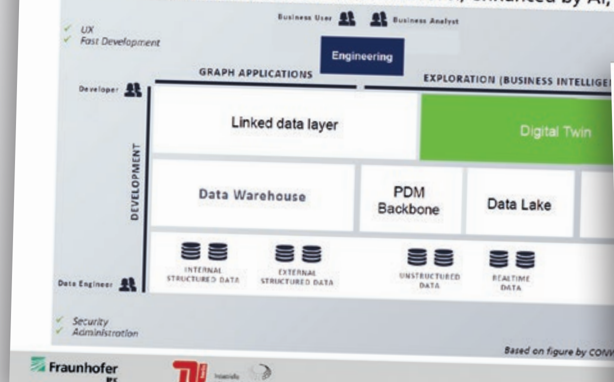
Nicht nur im Sektor Luft- und Raumfahrt, sondern auch in der Automobilindustrie und anderen Branchen ist die Bereitstellung des digitalen Zwillings eine wesentliche Zielstellung vieler Digitalisierungsinitiativen. Siegmar Haasis, CIO R&D des Automobilherstellers Daimler, nannte ihn einmal die Königsdisziplin der Digitalisierung. Nicht alle Unternehmen verfolgen ein ähnlich umfassendes Digitaler-Zwilling-Konzept wie Airbus. In einer frühen Stufe versuchen die Unternehmen oftmals mit einzelnen Anwendungsfällen Mehrwerte zu generieren. Ohne ein Gesamtkonzept besteht jedoch die Gefahr, dass diese einzelnen Digitaler-Zwilling-Anwendungen Insellösungen bleiben und datentechnisch auseinanderlaufen.

Bei der Entwicklung eines Gesamtkonzepts sollten die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungsfälle von Anfang an berücksichtigt werden, auch wenn sie schrittweise und iterativ umgesetzt werden. Die Unternehmen müssen in der Lage sein, Daten aus vielen verschiedenen Quellsystemen aufzubereiten und zu aggregieren, um sie in einem generischen digitalen Zwilling bereitstellen zu können. Dazu muss auch die Frage der Datenhoheit im Unternehmen und im erweiterten Unternehmensverbund geklärt werden.

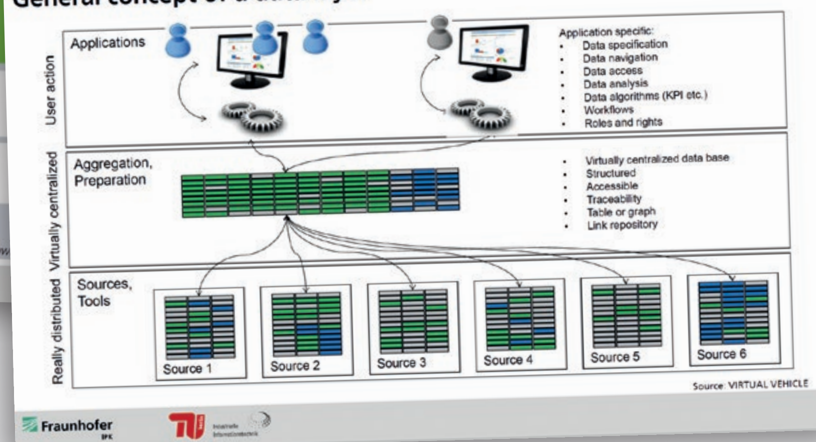
Outside-In view: Digital twin is a core topic in industries and industrial research institutes worldwide



Quelle: Daimler AG, Hr. Oliver Markovic, 5. Linked Data Day der CONWEAVER GmbH, Darmstadt am 17.05.2019



Quelle: Fraunhofer IPK/Technische Universität Berlin, Prof. Dr.-Ing. Rainer Stark, 5. Linked Data Day der CONWEAVER GmbH, Darmstadt am 17.05.2019



3DSE und PROSTEP: Partner für den digitalen Zwilling

Strategieebene
- Geschäftsmodellanalyse
- F&E-Fähigkeiten
- Portfolio, Organisation & Prozesse
- Ableitung einer Digitaler-Zwilling-Geschäftsstrategie

Shared digital Enterprise Services
- PLM-Fähigkeiten & Architektur
- Konzept einer digitalen Enterprisearchitektur
- Darstellung der Lösungsplattform

Anwendungsebene
- Konkrete Anwendungsfälle digitaler Zwilling
- Analyse der passenden Technologien
- Datenanalyse in Entwicklung, Fertigung und Betrieb

Das Whitepaper macht deutlich, dass der digitale Zwilling ein hochkomplexes und durchaus unternehmensspezifisches Thema ist. Es erfordert neue Konzepte einer digitalen Enterprise-Architektur, die Unternehmensstrategie und Anwendungsebene miteinander verbindet. Shared digital Enterprise Services erweitern die klassische PLM-Landschaft und stellen die Fähigkeiten zur Unterstützung unterschiedlicher Anwendungsfälle für den digitalen Zwilling entlang des Produktlebenszyklus bereit. Welche Fähigkeiten konkret benötigt werden, hängt dabei vom Digitaler-Zwilling-Konzept und den Prioritäten des jeweiligen Unternehmens ab.

Digitale Zwillinge verbessern die operationale Effizienz in Entwicklung, Fertigung, Vertrieb und Service. Sie befähigen zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle durch innovative Product as a Service-Angebote. Deshalb sollten sich alle Hersteller komplexer Produkte darüber Gedanken machen, wie sie ihre Produkte und Prozesse durch digitale Zwillinge unterstützen können. Selbst Komponentenlieferanten werden auf Dauer nicht umhinkommen, digitale Zwillinge ihrer Komponenten aufzubauen, weil ihre Kunden sie in das Gesamtprodukt integrieren möchten.

Die Entwicklung eines nachhaltigen Digitaler-Zwilling-Konzepts ist eine Herausforderung, die Fachbereiche und IT idealerweise gemeinsam bewältigen sollten. Einerseits müssen die Unternehmen Innovationstreiber sein und Technologien wie Artificial Intelligence, Cloud Computing, Augmented Reality etc. verstehen, die heute eine wachsende Vielfalt von Digtaler-Zwilling-Anwendungen befähigen; andererseits müssen sie sich mit der Frage beschäftigen, welche konkreten Anwendungsfälle für ihr Geschäftsmodell und Produkt den größten Nutzen versprechen und welche Anforderungen in punkto digitaler Zwilling vom Markt und von ihren Kunden künftig an sie herangetragen werden.

Nicht alle Unternehmen haben die Ressourcen, ein so umfassendes Gesamtkonzept der digitalen Enterprise-Architektur zu entwickeln, wie wir das für Airbus getan haben. Trotzdem sollten sie die strategische Dimension des digitalen Zwillings nicht aus den Augen verlieren. Wir empfehlen, sich dem Thema aus zwei Richtungen zu nähern: zum einen aus Sicht der Geschäftsmodelle und Business-Anforderungen, die sich unter dem Einfluss des digitalen Zwillings möglicherweise verändern werden. Zum anderen aus Sicht der Anwender beziehungsweise der möglichen Anwendungsfälle. Viele Unternehmen sammeln in Entwicklung, Fertigung und Betrieb heute schon Unmengen an Daten, ohne sie jedoch für den digitalen Zwilling nutzbar zu machen. Wir helfen ihnen durch ein transparentes und klar strukturiertes Vorgehen, dieses Potential zu heben.

Als externe Berater unterstützen 3DSE Management Consultants und die PROSTEP AG Unternehmen beim Aufbau einer zur Organisation, den Prozessen und dem Produktportfolio passenden digitalen Enterprise-Architektur für die Umsetzung konkreter Anwendungsfälle. Umsetzung und Rollout der Konzepte werden durch ein gezieltes und qualifiziertes Change-Management auf allen Unternehmensebenen unterstützt, um maximale Umsetzungsfähigkeit, Akzeptanz und zeitnahe Wertschöpfung zu erreichen.

Aus zahlreichen erfolgreichen Projekten wissen wir, wie etablierte Unternehmen aber auch innovative Start-ups das Thema digitaler Zwilling angehen. Prozesswissen, Organisationsentwicklung und langjährige Expertise auf dem Gebiet der digitalen Transformation fließen nun in gemeinsame Kundenprojekte ein.

Gemeinsames Angebot

- Digitale Zwillinge aus Strategie und den Anwendungsfällen heraus analysieren und daraus die passende digitale Enterprisearchitektur ableiten
- 3DSE und PROSTEP kennen die Konzepte und Ansätze von vielen anderen Unternehmen und können ein passendes Konzept für Ihr Unternehmen erarbeiten
- Der digitale Zwilling ist eines der zentralen erfolgskritischen Zukunftsthemen. Wir helfen Ihnen ein tragfähiges Gesamtkonzept zu entwickeln, erste konkrete Anwendungen zu entwickeln und den Nutzen schrittweise zu erschließen.



PDF Version des Whitepapers:
www.prostep.com/whitepaper
oder scannen Sie den QR Code

PROSTEP integrate the future

3DSE Management Consultants

Sie haben Anmerkungen oder Fragen?

Wir freuen uns auf Ihr Feedback an
infocenter@prostep.com
kontakt@3DSE.de

PROSTEP AG
Dolivostraße 11 · 64293 Darmstadt
Deutschland

Telefon +49 6151 9287-0
Telefax +49 6151 9287-326

E-Mail info@prostep.com

IMPRESSUM

Herausgeber
PROSTEP AG

Edition 1, 2021

Ansprechpartner:

PROSTEP AG
Karsten Theis
karsten.theis@prostep.com

3DSE Management Consultants GmbH
Andreas Lindner
a.lindner@3DSE.de

Airbus Defence & Space
Harald Eisenmann
harald.eisenmann@airbus.com

© 2021 PROSTEP AG. Alle Rechte vorbehalten.
Alle durch ® oder ™ gekennzeichneten Marken
sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.